

【書類名】 明細書

【発明の名称】 チューブ材の継手

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ナット部材の雌ねじ孔内に差し込まれたチューブ材の一端部を継手本体に外嵌し、前記ナット部材の雌ねじを継手本体の雄ねじに締め込むことで、チューブ材の一端部を支持するようにしたチューブ材の継手において、

前記継手本体の雄ねじに外嵌していて、前記ナット部材の締め込み時に、前記継手本体の雄ねじの奥側に形成された円周形状のフランジであるストッパ部と前記ナット部材の雌ねじ孔の周縁部とにより挟まれることで、前記ナット部材の締め込み強度を調整可能なコントロールリングを備え、

前記コントロールリングは、前記ナット部材の締め込み時に、前記ナット部材の雌ねじ孔の周縁部に対し接触する第 1 端面部と、前記継手本体のストッパ部に対し接触する第 2 端面部とを有し、

前記第 1 端面部は、前記ナット部材の締め込み時に、前記第 1 端面部が前記雌ねじ孔の周縁部から受ける摩擦トルクを前記第 2 端面部が前記ストッパ部から受ける摩擦トルクより大きくすることで、前記ナット部材と前記コントロールリングとが共回りするように形成されている

ことを特徴とするチューブ材の継手。

【請求項 2】

ナット部材の雌ねじ孔内に差し込まれたチューブ材の一端部を継手本体に外嵌し、前記ナット部材の雌ねじを継手本体の雄ねじに締め込むことで、チューブ材の一端部を支持するようにしたチューブ材の継手において、

前記継手本体の雄ねじに外嵌していて、前記ナット部材の締め込み時に、前記継手本体の雄ねじの奥側に形成された円周形状のフランジであるストッパ部と前記ナット部材の雌ねじ孔の周縁部とにより挟まれることで、前記ナット部材の締め込み強度を調整可能なコントロールリングを備え、

前記コントロールリングは、前記ナット部材の締め込み時に、前記ナット部材の雌ねじ孔の周縁部に対し接触する第 1 端面部と、前記継手本体のストッパ部に

対し接触する第 2 端面部とを有し、

前記第 1 端面部は、該第 1 端面部と前記雌ねじ孔の周縁部との間の摩擦係数を、前記第 2 端面部と前記ストッパ部との間の摩擦係数より大きくすることで、前記ナット部材の締め込み時に、前記ナット部材と前記コントロールリングとが共回りするように形成されている

ことを特徴とするチューブ材の継手。

#### 【請求項 3】

ナット部材の雌ねじ孔内に差し込まれたチューブ材の一端部を継手本体に外嵌し、前記ナット部材の雌ねじを継手本体の雄ねじに締め込むことで、チューブ材の一端部を支持するようにしたチューブ材の継手において、

前記継手本体の雄ねじに外嵌していて、前記ナット部材の締め込み時に、前記継手本体の雄ねじの奥側に形成された円周形状のフランジであるストッパ部と前記ナット部材の雌ねじ孔の周縁部とにより挟まれることで、前記ナット部材の締め込み強度を調整可能なコントロールリングを備え、

前記コントロールリングは、前記ナット部材の締め込み時に、前記雌ねじ孔から受ける摩擦トルクを前記ストッパ部から受ける摩擦トルクより大きくすることで、前記ナット部材と前記コントロールリングとが共回りするように形成され、

前記コントロールリングの外周縁には、該外周縁の周方向に所定の間隔で目印部が連設されている

ことを特徴とするチューブ材の継手。

#### 【請求項 4】

前記第 1 端面部は、前記雌ねじ孔の周縁部の円周方向に沿って形成され、

前記第 2 端面部は、前記ストッパ部の円周方向に沿って形成され、

前記第 1 端面部は、前記第 2 端面部より大径になるように形成されている

ことを特徴とする請求項 1、2 または 3 に記載のチューブ材の継手。

#### 【請求項 5】

前記第 1 端面部は、前記雌ねじ孔の周縁部の円周方向に沿って形成され、

前記第 2 端面部は、前記ストッパ部の円周方向に沿って形成され、

前記第 1 端面部は、該第 1 端面部が前記雌ねじ孔の周縁部から受ける第 1 反力

と前記コントロールリングの中心から前記第 1 反力を受ける部分までの距離との積の総和が、前記第 2 端面部が前記ストッパに接する第 2 反力と前記コントロールリングの中心から前記第 2 反力を受ける部分までの距離との積の総和より大きくなるように形成されている

ことを特徴とする請求項 1、2 または 3 に記載のチューブ材の継手。

#### 【請求項 6】

前記コントロールリングの外周縁は、該外周縁の径が前記ナット部材の外径より大きくなるように形成され、

前記目印部は、前記コントロールリングの外周縁に形成された切欠きであることを特徴とする請求項 1、2 または 3 に記載のチューブ材の継手。

#### 【請求項 7】

前記コントロールリングは、一部が開いた略 C 字形状に形成されていることを特徴とする請求項 1、2 または 3 に記載のチューブ材の継手。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、ナット部材の雌ねじ孔内に差し込まれたチューブ材の一端部を継手本体に外嵌し、前記ナット部材の雌ねじを継手本体の雄ねじに締め込むことで、チューブ材の一端部を支持するようにしたチューブ材の継手に関する。特に、本発明は、高密度半導体チップの製造現場におけるクリーンルーム内で用いる純水洗浄液、その他薬液等の流管路を司るチューブ材の樹脂継手に関する。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

従来のチューブ材の継手としては、例えば、特開平 7-243564 号公報に開示されたものがある。

##### 【0003】

すなわち、ナットを継手本体に締め込むときに、樹脂製スペーサーの両端面が継手本体とナットとに接触して、そのスペーサーを指で回して回転不能になるときをナットの締め込み終了位置とし、レンチ等の締め付け工具で締め込み終了位

置を過ぎてナットを回し過ぎてもナットは樹脂製スペーサーを押圧して変形させるため、ねじ部に過度の応力は発生せず、継手本体を破損させることなく、ナットの締め込み作業を終了することができるものである。

#### 【０００４】

また、同公報には、樹脂製スペーサーの両端面がそれぞれ継手本体面、ナット端面と接触すると、樹脂製スペーサーの両端面に作用する摩擦トルク差により、樹脂製スペーサーがナットと共回りし始め、樹脂製スペーサーの外形状の回転方向の移動により作業者が容易に目視できることで、ナットの締め込みを終了することができるものが開示されている。

#### 【０００５】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような従来のチューブ材の継手では、ナットの締め込みの最終段階では、ナットを少しずつ締め込む毎に、樹脂製スペーサーを指で回して回転するか否かを確かめなければならず、ナットの締め込み作業が煩わしく、作業性が良くないという問題点がある。

また、ナット側から樹脂製スペーサーに作用する摩擦トルクが、継手本体側から樹脂製スペーサーに作用する摩擦トルクより大きければ、樹脂製スペーサーとナットとが共回りし始めることで、ナットの締め込みを終了することができるが、反対に、ナット側から樹脂製スペーサーに作用する摩擦トルクが、継手本体側から樹脂製スペーサーに作用する摩擦トルクより小さければ、ナットの締め込みの最終段階で、樹脂製スペーサーとナットとが必ず共回りするとは限らず、そのため、ナットの締め込み不足や、締め込み過ぎる場合があつて、不具合を生じ、特に樹脂継手の場合には金属継手と異なり、ナットを締め込むだけナットが締まってしまう、ナットの締め込み過ぎの場合には継手本体を破損させる可能性があるという問題もある。

#### 【０００６】

本発明は、このような従来の技術が有する問題点に着目してなされたもので、ナット部材の締め込みの最終段階で、ナット部材とコントロールリングとを確実に共回りさせることで、ナット部材の適正な初期締め込み位置を決定することが

でき、ナットの締め込み作業性を向上することができるとともに、継手本体の破損を防止することができるチューブ材の継手を提供することを目的としている。

#### 【０００７】

##### 【課題を解決するための手段】

かかる目的を達成するための本発明の要旨とするところは、次の各項の発明に存する。

〔１〕ナット部材（２０）の雌ねじ孔（２１）内に差し込まれたチューブ材（Ｔ）の一端部を継手本体（１０）に外嵌し、前記ナット部材（２０）の雌ねじを継手本体（１０）の雄ねじ（１３）に締め込むことで、チューブ材（Ｔ）の一端部を支持するようにしたチューブ材（Ｔ）の継手において、

前記継手本体（１０）の雄ねじ（１３）に外嵌していて、前記ナット部材（２０）の締め込み時に、前記継手本体（１０）の雄ねじ（１３）の奥側に形成された円周形状のフランジであるストッパ部（１７）と前記ナット部材（２０）の雌ねじ孔（２１）の周縁部（２５）とにより挟まれることで、前記ナット部材（２０）の締め込み強度を調整可能なコントロールリング（３０）を備え、

前記コントロールリング（３０）は、前記ナット部材（２０）の締め込み時に、前記ナット部材（２０）の雌ねじ孔（２１）の周縁部（２５）に対し接触する第１端面部（３２）と、前記継手本体（１０）のストッパ部（１７）に対し接触する第２端面部（３４）とを有し、

前記第１端面部（３２）は、前記ナット部材（２０）の締め込み時に、前記第１端面部（３２）が前記雌ねじ孔（２１）の周縁部（２５）から受ける摩擦トルクを前記第２端面部（３４）が前記ストッパ部（１７）から受ける摩擦トルクより大きくすることで、前記ナット部材（２０）と前記コントロールリング（３０）とが共回りするように形成されている

ことを特徴とするチューブ材（Ｔ）の継手。

#### 【０００８】

〔２〕ナット部材（２０）の雌ねじ孔（２１）内に差し込まれたチューブ材（Ｔ）の一端部を継手本体（１０）に外嵌し、前記ナット部材（２０）の雌ねじを継手本体（１０）の雄ねじ（１３）に締め込むことで、チューブ材（Ｔ）の一端部

を支持するようにしたチューブ材（Ｔ）の継手において、

前記継手本体（１０）の雄ねじ（１３）に外嵌していて、前記ナット部材（２０）の締め込み時に、前記継手本体（１０）の雄ねじ（１３）の奥側に形成された円周形状のフランジであるストッパ部（１７）と前記ナット部材（２０）の雌ねじ孔（２１）の周縁部（２５）とにより挟まれることで、前記ナット部材（２０）の締め込み強度を調整可能なコントロールリング（３０）を備え、

前記コントロールリング（３０）は、前記ナット部材（２０）の締め込み時に、前記ナット部材（２０）の雌ねじ孔（２１）の周縁部（２５）に対し接触する第１端面部（３２）と、前記継手本体（１０）のストッパ部（１７）に対し接触する第２端面部（３４）とを有し、

前記第１端面部（３２）は、該第１端面部（３２）と前記雌ねじ孔（２１）の周縁部（２５）との間の摩擦係数を、前記第２端面部（３４）と前記ストッパ部（１７）との間の摩擦係数より大きくすることで、前記ナット部材（２０）の締め込み時に、前記ナット部材（２０）と前記コントロールリング（３０）とが共回りするように形成されている

ことを特徴とするチューブ材（Ｔ）の継手。

#### 【０００９】

[３] ナット部材（２０）の雌ねじ孔（２１）内に差し込まれたチューブ材（Ｔ）の一端部を継手本体（１０）に外嵌し、前記ナット部材（２０）の雌ねじを継手本体（１０）の雄ねじ（１３）に締め込むことで、チューブ材（Ｔ）の一端部を支持するようにしたチューブ材（Ｔ）の継手において、

前記継手本体（１０）の雄ねじ（１３）に外嵌していて、前記ナット部材（２０）の締め込み時に、前記継手本体（１０）の雄ねじ（１３）の奥側に形成された円周形状のフランジであるストッパ部（１７）と前記ナット部材（２０）の雌ねじ孔（２１）の周縁部（２５）とにより挟まれることで、前記ナット部材（２０）の締め込み強度を調整可能なコントロールリング（３０）を備え、

前記コントロールリング（３０）は、前記ナット部材（２０）の締め込み時に、前記雌ねじ孔（２１）から受ける摩擦トルクを前記ストッパ部（１７）から受ける摩擦トルクより大きくすることで、前記ナット部材（２０）と前記コントロ

ールリング（３０）とが共回りするように形成され、

前記コントロールリング（３０）の外周縁（３８）には、該外周縁（３８）の周方向に所定の間隔で目印部（３６）が連設されている

ことを特徴とするチューブ材（Ｔ）の継手。

#### 【００１０】

〔４〕前記第１端面部（３２）は、前記雌ねじ孔（２１）の周縁部（２５）の円周方向に沿って形成され、

前記第２端面部（３４）は、前記ストッパ部（１７）の円周方向に沿って形成され、

前記第１端面部（３２）は、前記第２端面部（３４）より大径になるように形成されている

ことを特徴とする〔１〕、〔２〕または〔３〕に記載のチューブ材（Ｔ）の継手。

#### 【００１１】

〔５〕前記第１端面部（３２）は、前記雌ねじ孔（２１）の周縁部（２５）の円周方向に沿って形成され、

前記第２端面部（３４）は、前記ストッパ部（１７）の円周方向に沿って形成され、

前記第１端面部（３２）は、該第１端面部（３２）が前記雌ねじ孔（２１）の周縁部（２５）から受ける第１反力と前記コントロールリング（３０）の中心から前記第１反力を受ける部分までの距離との積の総和が、前記第２端面部（３４）が前記ストッパ（１７）に接する第２反力と前記コントロールリング（３０）の中心から前記第２反力を受ける部分までの距離との積の総和より大きくなるように形成されている

ことを特徴とする〔１〕、〔２〕または〔３〕に記載のチューブ材（Ｔ）の継手。

#### 【００１２】

〔６〕前記コントロールリング（３０）の外周縁（３８）は、該外周縁（３８）の径が前記ナット部材（２０）の外径より大きくなるように形成され、

前記目印部（３６）は、前記コントロールリング（３０）の外周縁（３８）に形成された切欠き（３６）である

ことを特徴とする〔１〕、〔２〕または〔３〕に記載のチューブ材（Ｔ）の継手。

#### 【００１３】

〔７〕前記コントロールリング（３０）は、一部が開いた略Ｃ字形状に形成されている

ことを特徴とする〔１〕、〔２〕または〔３〕に記載のチューブ材（Ｔ）の継手。

#### 【００１４】

次に本発明の作用を説明する。

ナット部材（２０）の雌ねじ孔（２１）内にチューブ材（Ｔ）の一端部を差し込み、そのチューブ材（Ｔ）の一端部を継手本体（１０）に外嵌し、ナット部材（２０）の雌ねじを継手本体（１０）の雄ねじ（１３）に締め込むことで、チューブ材（Ｔ）の一端部を支持するようになっている。また、コントロールリング（３０）は継手本体（１０）の雄ねじ（１３）に外嵌しておく。

#### 【００１５】

ナット部材（２０）を締め込んでいくと、コントロールリング（３０）は継手本体（１０）のストッパ部（１７）とナット部材（２０）の雌ねじ孔（２１）の孔周縁とにより挟まれるようになり、ナット部材（２０）の雌ねじ孔（２１）の周縁部（２５）に対しコントロールリング（３０）の第１端面部（３２）が接触し、継手本体（１０）のストッパ部（１７）に対しコントロールリング（３０）の第２端面部（３４）が接触する。

#### 【００１６】

このナット部材（２０）の締め込み時に、第１端面部（３２）が雌ねじ孔（２１）の周縁部（２５）から受ける摩擦トルクは、第２端面部（３４）がストッパ部（１７）から受ける摩擦トルクより大きくなるように、第１端面部（３２）および第２端面部（３４）がそれぞれ形成されているので、ナット部材（２０）とコントロールリング（３０）とが共回りするようになる。この共回りは、ナット



部材（２０）の締め込み強度が適正な状態になったときに発生する現象であり、その共回りの状態を確認して、ナット部材（２０）の締め込み作業を終了すれば、ナット部材（２０）の適正な初期締め込み位置を決定することができ、ナット部材（２０）の締め込み作業を簡単かつ確実に行うことができ、ナット部材（２０）の締め込み不足や締め込み過ぎによる不具合を防止することができ、特に、締め込み過ぎによる継手本体（１０）の損傷を防止することができる。

#### 【００１７】

具体的には、第１端面部（３２）が雌ねじ孔（２１）の周縁部（２５）の円周方向に沿って形成され、第２端面部（３４）がストッパ部（１７）の円周方向に沿って形成されている場合に、第１端面部（３２）の径を第２端面部（３４）より大径になるように形成すればよい。それにより、第１端面部（３２）が雌ねじ孔（２１）の周縁部（２５）から受ける第１反力は、第２端面部（３４）がストッパ部（１７）から受ける第２反力よりコントロールリング（３０）の回転中心から遠い位置に作用することになる。また、作用と反作用の関係により、第１反力と第２反力とは同じであることから、第１反力に基づく摩擦トルクが第２反力に基づく摩擦トルクより大きくなる。それにより、ナット部材（２０）の締め込み時に、ナット部材（２０）とコントロールリング（３０）とが共回りするようになる。

#### 【００１８】

これに限らず、第１端面部（３２）を、その第１端面部（３２）が雌ねじ孔（２１）の周縁部（２５）から受ける第１反力と前記コントロールリング（３０）の中心から第１反力を受ける部分までの距離との積の総和が、第２端面部（３４）がストッパ（１７）に接する第２反力とコントロールリング（３０）の中心から第２反力を受ける部分までの距離との積の総和より大きくなるように形成してもよい。

#### 【００１９】

以上は、共回りを目的として、第１端面部（３２）と第２端面部（３４）の形状やその位置を特定したものであるが、ナット部材（２０）、コントロールリング（３０）および継手本体（１０）の材質をそれぞれ選定することで、第１端面

部（３２）と雌ねじ孔（２１）の周縁部（２５）との間の摩擦係数を、第２端面部（３４）とストッパ部（１７）との間の摩擦係数より大きくするようにしてもよい。それにより、ナット部材（２０）の締め込み時に、ナット部材（２０）とコントロールリング（３０）とが共回りするようにしてもよい。

#### 【００２０】

ナット部材（２０）とコントロールリング（３０）とが共回りすることで、ナット部材（２０）の締め込み強度が適正な状態になったことが判るが、ナット部材（２０）の締め込み作業をさらに確実に行うために、ナット部材（２０）とコントロールリング（３０）とがどの程度共回りしたかを明確にさせる必要がある。それには、コントロールリング（３０）の外周縁（３８）に周方向に所定の間隔で目印部（３６）を連設すればよい。共回りする時に、目印部（３６）がコントロールリング（３０）と共に回転し、その目印部（３６）が回転した程度を見ることで、ナット部材（２０）とコントロールリング（３０）とがどの程度共回りしたかを簡単に確認することができる。

#### 【００２１】

コントロールリング（３０）はナット部材（２０）と継手本体（１０）のストッパ部（１７）との両者の間に挟まれていて、両者の影になりやすく、その目印部（３６）も見難くなり勝ちであり、共回りの程度を簡単に確認できない場合が生じる。

#### 【００２２】

そこで、先ず、第１端面部（３２）の外周を成す外周縁（３８）をその外周縁（３８）の径がナット部材（２０）の外径より大きくなるように形成し、次に、第１端面部（３２）の外周縁（３８）に、その外周縁（３８）の周方向に所定の間隔で切欠き（３６）を連設するようにすればよい。それにより、切欠き（３６）は、前記両者の影にならないで目立つようになり、共回りの程度を簡単に確認することができる。

#### 【００２３】

ここで、コントロールリング（３０）は、一般的には閉じられた環形状のものであるが、一部が開いた略Ｃ字形状のものでもよい。コントロールリング（３０）

）を略C字形状にすることで、ナット部材（２０）の締め込み作業の終了後に、コントロールリング（３０）をナット部材（２０）と継手本体（１０）のストッパ部（１７）との間の隙間から抜きやすくなる。また、コントロールリング（３０）の一部が開いた部分を、共回りの程度を確認するための目印部（３６）にすることもできる。

#### 【００２４】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図面に基づき本発明の一実施の形態を説明する。各図は本発明の一実施の形態を示している。図１は、本発明の一実施の形態に係るチューブ材の継手の要部断面図である。図２は同じく本実施の形態に係るコントロールリングを図１のII方向から見たときの矢視図、図３は同じく図１のIII方向から見たときの矢視図である。

#### 【００２５】

図１～図３に示すように、本チューブ材Ｔの継手は、フッ素樹脂製の継手本体１０と、同じく、フッ素樹脂製のナット部材２０とから成る。フッ素樹脂としては、耐薬品性に優れた特性を有する「ＰＴＦＥ（ポリテトラフルオロエチレン）」と「ＰＦＡ（テトラフルオロエチレン／パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体）」とが挙げられる。

#### 【００２６】

ナット部材２０は、いわゆる袋ナットであり、その雌ねじ孔２１の奥側にねじ軸に直交する袋部である奥壁２２を有している。ナット部材２０の雌ねじ孔２１の入口側には雌ねじ部２３が刻設され、ナット部材２０の奥壁２２にチューブ材を奥壁２２側から雌ねじ孔２１内へ差し込むための差込孔２４が穿設されている。

#### 【００２７】

ナット部材２０は略六角断面形の被締付部２７を有し、被締付部２７にナット締付工具（レンチ）を嵌め込むように成っている。継手本体１０は、ナット部材２０の雌ねじ孔２１の奥側へ挿入される先端部１１に被外嵌部１２が形成されている。被外嵌部１２には、ナット部材２０の差込孔２４を通して雌ねじ孔２１内

に差し込まれたチューブ材Tの一端部が拡張した状態で外嵌している。したがって、雌ねじ孔21内に差し込まれたチューブ材Tの一端部は、一般外径部T1、被外嵌部12に外嵌する大径の拡張部T2、および、一般外径部T1と拡張部T2とを繋ぐ中間部である段差部T3（または、拡がり（フレアー：flare））から成っている。

#### 【0028】

継手本体10の先端部11には、被外嵌部12に続いて、雌ねじ部23に螺合する雄ねじ13が刻設されている。雄ねじ13に螺合するナット部材20の雌ねじ部23のねじ山の径および、ナット部材20の雌ねじ孔21の孔内周壁21aは、チューブ材Tの拡張部T2が相対的に挿通可能に、かつ、ねじ山等の径が最小になるように、拡張部T2の外径よりわずかに大きく設定されている。

#### 【0029】

継手本体10の雄ねじ13の奥側には、略六角断面形のストッパ部17を有している。継手本体10の基端部は、L字形に曲がったエルボ一部を形成している。継手本体10には、チューブ材Tの内径とほぼ同じ孔径で、ねじ軸方向へ貫通する貫通孔14が穿設されている。

#### 【0030】

なお、本実施の形態では、継手本体10の基端部にはエルボ一部が形成されているが、これに限らない。すなわち、継手本体10の基端部は、L字形に曲がらずに、真っ直ぐであってもよく、また、貫通孔14がT字路形に形成されるものであっても良い。

#### 【0031】

ナット部材20の雌ねじ孔21の奥側へ継手本体10の先端部11が挿入された状態では、ナット部材20の奥壁22と継手本体10の貫通孔14の口縁部15とがねじ軸と平行な方向線上で対向している。貫通孔14の口縁部15の外周縁には、チューブ材Tの一端部を外嵌し易く、さらに、安定した気密性を保持するために面取り斜面部19が施されている。また、口縁部15の内周縁には、移動媒体である液の溜まり防止のための面取り斜面部19aが施されている。

#### 【0032】

また、チューブ材Tの一端部が外嵌する継手本体10の先端部11の被外嵌部12は、ナット部材20の締め込み力に対向してその縮径方向の変形を最小に抑えて、シール力の緩和を防止すべく、十分な肉厚を有し必要な剛性を備えている。一方、ナット部材20の奥壁22は、差込孔24の中心（ねじ軸の軸心）に向かって、継手本体10の貫通孔14の口縁部15の方向（ねじ孔の入口方向）へ所定角度（25度～35度）で傾く食込み部22aに成っている。

#### 【0033】

ナット部材20の締め込み時に、継手本体10の雄ねじ13にはコントロールリング30が外嵌している。コントロールリング30は、一部が開いた略C字形状に形成されている。その開いた部分39を継手本体10の雄ねじ13のねじ軸に対して直交する方向から外嵌する。コントロールリング30は、継手本体10のストッパ部17とナット部材20の雌ねじ孔21の孔周縁とにより挟まれることで、ナット部材20の締め込み強度を調整可能なものである。

#### 【0034】

コントロールリング30の材質としては、ポリプロピレン樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリ塩化ビニール樹脂などの合成樹脂が用いられる。また、PVF、PVDF、ECTFE、PCTFE、ETFE、FEP、PFA、PTFEなどのフッ素樹脂を用いるようにしてもよい。

#### 【0035】

コントロールリング30は、ナット部材20の締め込み時に、ナット部材20の雌ねじ孔21の周縁部25に対し接触する第1端面部32と、継手本体10のストッパ部17に対し接触する第2端面部34とを有している。

#### 【0036】

第1端面部32は、ナット部材20の締め込み時に、第1端面部32が雌ねじ孔21の周縁部25から受ける摩擦トルクを第2端面部34がストッパ部17から受ける摩擦トルクより大きくすることで、ナット部材20とコントロールリング30とが共回りするように形成されている。

#### 【0037】

具体的には、第1端面部32は、雌ねじ孔21の周縁部25の円周方向に沿っ

て形成され、第２端面部３４は、ストッパ部１７の円周方向に沿って形成され、第１端面部３２の直径 $D_1$ は、第２端面部３４の直径 $D_2$ より大きくなるように形成されている。また、第１端面部３２の幅、第２端面部３４の幅を $W_1$ 、 $W_2$ とすると、第１端面部３２が雌ねじ孔２１の周縁部２５に対し接触する接触面積 $S_1$ （図２においてハッチングで示した部分）は約 $\pi D_1 \cdot W_1$ となり、第２端面部３４がストッパ部１７に対し接触する接触面積 $S_2$ （図３においてハッチングで示した部分）は約 $\pi D_2 \cdot W_2$ となる。

#### 【００３８】

コントロールリング３０の第２端面部３４には段部３５が形成されている。段部３５は、第２端面部３４の大径の部分にあって、ストッパ部１７から後退してストッパ部１７と接触しないようになっている。その結果、第２端面部３４のストッパ部１７と接触する部位が小径になっている。また、コントロールリング３０の内周面３７には、雄ねじ１３およびその首部１３ａ（雄ねじ１３より小径の部位）とにそれぞれ外嵌するように第１内周面３７ａおよび第２内周面３７ｂとが形成されている。

#### 【００３９】

次に、本実施の形態の作用について説明する。

チューブ材Ｔの一端部がナット部材２０の差込孔２４を通して雌ねじ孔２１内に差し込まれ、チューブ材Ｔの一端部の拡張部Ｔ２が継手本体１０の先端部１１である被外嵌部１２に外嵌している。チューブ材Ｔの一般外径部Ｔ１から拡張した状態の拡張部Ｔ２にかかる段差部Ｔ３は、継手本体１０の被外嵌部１２の面取り斜面部１９に沿って斜めに拡張している。継手本体１０の先端部１１をナット部材２０の雌ねじ孔２１の奥側へ挿入していくと、継手本体１０の雄ねじ１３の始端が、ナット部材２０の雌ねじ部２３の始端に当接する。このとき、チューブ材Ｔの拡張部Ｔ２は、ナット部材２０の雌ねじ孔２１（雌ねじ部２３のねじ山あるいは、雌ねじ孔２１の孔内周壁２１ａ）に、わずかな隙間を介して、あるいは雌ねじ孔２１に摺接しながら相対的に挿通していく。

#### 【００４０】

ナット部材２０の被締付部２７に締付工具を嵌め込むとともに、継手本体１０

のストッパ部 17 に同じく、締付工具を嵌め込んで、これらを相対的に回転させれば、継手本体 10 の雄ねじ 13 にナット部材 20 の雌ねじ部 23 が螺進していく。継手本体 10 の雄ねじ 13 にナット部材 20 の雌ねじ部 23 が完全に螺着した状態では、ナット部材 20 の奥壁 22 の食込み部 22 a は、チューブ材 T の段差部 T3 に食い込み、チューブ材 T の抜けを防止することができる。さらに、チューブ材 T と継手本体 10 の面取り斜面部 19 が圧接されるので、高い気密性を得ることができる。

#### 【0041】

ナット部材 20 の雌ねじ孔 21 内にチューブ材 T の一端部を差し込み、そのチューブ材 T の一端部を継手本体 10 に外嵌し、ナット部材 20 の雌ねじを継手本体 10 の雄ねじ 13 に締め込むことで、チューブ材 T の一端部を支持するようになっている。また、コントロールリング 30 は継手本体 10 の雄ねじ 13 に外嵌しておく。

#### 【0042】

ナット部材 20 の締め込み作業の前に、継手本体 10 の雄ねじ 13 のねじ軸に対して直交する方向からコントロールリング 30 の開いた部分 39 をその雄ねじ 13 に外嵌しておく。次に、ナット部材 20 の雌ねじ部 23 を継手本体 10 の雄ねじ 13 に締め込んでいくと、コントロールリング 30 は継手本体 10 のストッパ部 17 とナット部材 20 の雌ねじ孔 21 の孔周縁とにより挟まれるようになり、やがて、ナット部材 20 の雌ねじ孔 21 の周縁部 25 に対しコントロールリング 30 の第 1 端面部 32 が接触し、継手本体 10 のストッパ部 17 に対しコントロールリング 30 の第 2 端面部 34 が接触するようになる。

#### 【0043】

このナット部材 20 の締め込み時に、第 1 端面部 32 が雌ねじ孔 21 の周縁部 25 から受ける摩擦トルクは、第 2 端面部 34 がストッパ部 17 から受ける摩擦トルクより大きくなり、ナット部材 20 とコントロールリング 30 とが共回りするようになり、ナット部材 20 の締め込み強度が適正な状態になる。

#### 【0044】

具体的には、第 1 端面部 32 の径を第 2 端面部 34 より大径になるように形成

しているので、第1端面部32が雌ねじ孔21の周縁部25から受ける第1反力は、第2端面部34がストッパ部17から受ける第2反力よりコントロールリング30の回転中心から遠い位置に作用することになる。

#### 【0045】

第1反力、第2反力を $F_1$ 、 $F_2$ とし、コントロールリング30の回転中心から各反力 $F_1$ 、 $F_2$ の作用する位置までの距離を $R_1$ 、 $R_2$ とし、第1端面部32、第2端面部34に係る摩擦係数を共に $\mu$ とすれば、第1反力に基づく摩擦トルクは、 $\Sigma \mu F_1 \cdot R_1$ となり、第2反力に基づく摩擦トルクは、 $\Sigma \mu F_2 \cdot R_2$ となる。

#### 【0046】

ここで、摩擦係数 $\mu$ は、静摩擦係数であり、第1反力 $F_1$ に基づく摩擦トルクは、第1端面部32が雌ねじ孔21の周縁部25から受ける第1反力 $F_1$ とコントロールリング30の中心（回転中心）から第1反力 $F_1$ を受ける部分までの距離 $R_1$ との積の総和であり、第2反力 $F_2$ に基づく摩擦トルクは、第2端面部34がストッパ17に接する第2反力 $F_2$ とコントロールリング30の中心から第2反力 $F_2$ を受ける部分までの距離 $R_2$ との積の総和である。

#### 【0047】

ナット部材20を締め込むとき、作用と反作用の関係により、第1反力と第2反力とは同じであり（ $F_1 = F_2$ ）、また、 $R_1 > R_2$ であることから、第1反力に基づく摩擦トルク（ $\Sigma \mu F_1 \cdot R_1$ ）が第2反力に基づく摩擦トルク（ $\Sigma \mu F_2 \cdot R_2$ ）より大きくなり、第2端面部34が先にストッパ部17に対して滑り始め、それにより、ナット部材20の締め込み時に、ナット部材20とコントロールリングとが共回りするようになる。

#### 【0048】

ナット部材20とコントロールリング30との共回りの状態を確認した上で、ナット部材20の締め込み作業を終了すれば、ナット部材20の適正な初期締め込み位置を決定することができ、ナット部材20の締め込み作業を簡単かつ確実に行うことができる。また、ナット部材20の締め込み不足や締め込み過ぎによる不具合を防止することができ、特に、ナット部材20の締め込み過ぎによる継



手本体 10 の損傷を防止することができる。

#### 【 0 0 4 9 】

また、ナット部材 20 とコントロールリング 30 とが共回りするとき、コントロールリング 30 の開いた部分 39 が目印となって、ナット部材 20 とコントロールリング 30 の開いた部分 39 とが共回りすることで、ナット部材 20 とコントロールリング 30 とがどの程度共回りしたかが明確になり、それにより、ナット部材 20 の締め込み作業をさらに確実に行うことができる。

#### 【 0 0 5 0 】

ナット部材 20 の締め込み作業が終了した後に、チューブ継手は使用可能になるが、長期使用でチューブ材を支持する力が減少する場合があります、その支持する力の減少を防止すべく、所定期間使用した後にナット部材 20 を増し締めする必要がある。ナット部材 20 を増し締めするとき、コントロールリング 30 を継手本体 10 の雄ねじ 13 から取り外す必要がある。このとき、コントロールリング 30 の開いた部分 39 の間の隙間に継手本体 10 の雄ねじ 13 を相対的に通すようにすれば、コントロールリング 30 を継手本体 10 の雄ねじ 13 から容易に抜き出すことができる。

#### 【 0 0 5 1 】

一方、ナット部材 20 を増し締めするとき、増し締め用のコントロールリング 30 をナット部材 20 とストッパ 17 との間の隙間に介在させてもよい。ナット部材 20 の増し締めのときにも、ナット部材 20 とコントロールリング 30 とが必ず共回りするように設定する。

#### 【 0 0 5 2 】

なお、前記実施の形態では、コントロールリング 30 の第 1 端面部 32 の径を第 2 端面部 34 より大径にすることで、ナット部材 20 とコントロールリング 30 とが必ず共回りするようにしたものを示したが、第 1 端面部 32、第 2 端面部 34 に係る摩擦係数をそれぞれ  $\mu 1$ 、 $\mu 2$  ( $\mu 1 > \mu 2$ ) とすれば、仮に  $R 1 = R 2$  であっても、第 1 反力に基づく摩擦トルク ( $\Sigma \mu 1 \cdot F 1 \cdot R 1$ ) は、第 2 反力に基づく摩擦トルク ( $\Sigma \mu 2 \cdot F 2 \cdot R 2$ ) より大きくなり、それにより、ナット部材 20 の締め込み時に、ナット部材 20 とコントロールリングとが共回

りするようになる。

#### 【 0 0 5 3 】

さらに、図 4 ～図 6 に示すように、コントロールリング 3 0 の外周縁 3 8 にその周方向に所定の間隔で目印部を連設してもよい。具体的には、第 1 端面部 3 2 の外周を成し、その径がナット部材 2 0 の外径より大きな外周縁 3 8 に、その外周縁 3 8 の周方向に所定の間隔で目印部である切欠き 3 6 を連設すればよい。

#### 【 0 0 5 4 】

ナット部材 2 0 とコントロールリング 3 0 とが共回りする時に、切欠き 3 6 がコントロールリング 3 0 と一体的に回転する。具体的には、切欠き 3 6 が図 6 ( A ) に示す共回り前の状態から図 6 ( B ) に示す共回り後の状態になる。その切欠き 3 6 が回転した程度 ( 図 6 では約 4 5 度の角度 ) を見ることで、ナット部材 2 0 とコントロールリング 3 0 とがどの程度共回りしたかを簡単に確認することができる。また、ナット部材 2 0 の外径より大きな外周縁 3 8 に切欠き 3 6 を設けることで、切欠き 3 6 がナット部材 2 0 とストッパ部 1 7 との両者の影にならないで目立つようになり、共回りの程度を簡単に確認することができる。

#### 【 0 0 5 5 】

さらに、図 7 および図 8 は前記実施の形態の変形例であり、図 7 はコントロールリングの正面図、図 8 は図 7 の VIII－VIII 線断面図を示している。また、図 9 および図 1 0 は前記実施の形態の他の変形例であり、コントロールリングの正面図、図 1 0 は図 9 の X－X 線断面図を示している。

#### 【 0 0 5 6 】

図 7 ～図 1 0 に示すように、第 2 端面部 3 4 には前記実施の形態のように段部 3 5 が形成されていない。このコントロールリング 3 0 では、第 1 端面部 3 2 および第 2 端面部 3 4 の各最大の径はほぼ同じになる一方、第 1 端面部 3 2 の最小の径より第 2 端面部 3 4 の最小の径が小さくなっている。それにより、コントロールリング 3 0 の第 1 端面部 3 2 は第 2 端面部 3 4 に対し、雌ねじ孔 2 1 の周縁部 2 5 から受ける第 1 反力  $F_1$  を第 1 端面部 3 2 の大径の部分で集中的に受けるようになっている。

#### 【 0 0 5 7 】

それにより、第 1 反力に基づく摩擦トルクが第 2 反力に基づく摩擦トルクより大きくなり、第 2 端面部 3 4 が先にストッパ部 1 7 に対して滑り始め、ナット部材 2 0 の締め込み時に、ナット部材 2 0 とコントロールリングとが共回りするようになる。

#### 【 0 0 5 8 】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係るチューブ材の継手においては、ナット部材の締め込み時に、コントロールリングの第 1 端面部がナット部材の雌ねじ孔の周縁部から受ける摩擦トルクをコントロールリングの第 2 端面部が継手本体のストッパ部から受ける摩擦トルクより大きくするようにしたので、ナット部材の締め込みの最終段階で、ナット部材とコントロールリングとが確実に共回りするようになり、ナット部材の適正な初期締め込み位置を決定することができ、ナットの締め込み作業性を向上することができるとともに、継手本体の破損を防止することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の一実施の形態に係るチューブ材の継手の要部断面図である。

##### 【図 2】

本発明の一実施の形態に係るコントロールリングを図 1 の II 方向から見たときの矢視図である。

##### 【図 3】

本発明の一実施の形態に係るコントロールリングを図 1 の III 方向から見たときの矢視図である。

##### 【図 4】

本発明の他の実施の形態に係るコントロールリングの正面図である。

##### 【図 5】

図 4 の V－V 線断面図である。

##### 【図 6】

本発明の他の実施の形態に係るコントロールリングが共回りする前後の状態を

示す説明図であり、（Ａ）は共回り前の状態を示し、（Ｂ）は共回り後の状態を示している。

【図 7】

本発明の実施の形態の変形例に係るコントロールリングの正面図である。

【図 8】

図 7 のVIII－VIII線断面図である。

【図 9】

本発明の実施の形態の他の変形例に係るコントロールリングの正面図である。

【図 10】

図 9 のX－X線断面図である。

**【書類名】 要約書**

**【要約】**

**【課題】** ナットの締め込み作業性を向上することができるとともに、継手本体の破損を防止することができるチューブ材の継手を提供する。

**【解決手段】** ナット部材 20 の締め込み時に、コントロールリング 30 の第 1 端面部 32 がナット部材 20 の雌ねじ孔 21 の周縁部 25 から受ける摩擦トルクをコントロールリング 30 の第 2 端面部 34 が継手本体 10 のストッパ部 17 から受ける摩擦トルクより大きくするようにし、ナット部材 20 の締め込みの最終段階で、ナット部材 20 とコントロールリング 30 とが確実に共回りすることで、ナット部材 20 の適正な初期締め込み位置を決定するようにした。